

ANGULAR VELOCITY SENSOR

Patent Number: JP60239613

Publication date: 1985-11-28

Inventor(s): EBUAATO SHII ARUSENZU; UIRIAMU EFU JIYUPUTSUNAA; DEBUITSUDO
EFU MAASHIII

Applicant(s):: PIEZO ELECTRIC TEKUNOROJII INB

Requested Patent: ☐ JP60239613

Application

Number: JP19840094759 19840514

Priority Number(s): JP19840094759 19840514

IPC Classification: G01C19/56 ; G01P9/04

EC Classification:

Equivalents: JP1774840C, JP4064409B

Abstract

Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

Apparatus for Detecting Angular Velocity

(Claim 1)

An apparatus for detecting angular velocity comprising:

a resonance structure of quartz having the piezoelectric characteristic, said resonance structure including at least two vibration elements, each element being constituted by an approximately parallel forked portion and a common shaft portion arranged in a single plane, said common shaft portion operating as an output shaft, said resonance structure being responsive only to an angular motion around an axis parallel with said output shaft to provide a balanced type resonance detecting device and to cause torsional bending of said output shaft;

an electromagnetic means coupled to said forked portion for vibrating said forked portion with driving frequency; and

output means coupled to said output shaft for outputting an electrical signal representing the angular velocity of the angular motion around said axis applied to the apparatus for detecting angular velocity.

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月28日

G 01 C 19/56
G 01 P 9/046723-2F
7027-2F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 角速度感知装置

⑮ 特 願 昭59-94759

⑯ 出 願 昭59(1984)5月14日

⑰ 発 明 者 エヴァート シー. ア アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ロングビーチ モリ
ルセンズ ノ アベニュー, 2001

⑱ 発 明 者 ウィリアム エフ. ジ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ラグナビーチ ダネ
ユブツナー ガン ドライブ 549

⑲ 発 明 者 デヴィッド エフ. マ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ミツシヨン ヴイエ
ーシー ジョ アラマンダ ストリート 26711

⑳ 出 願 人 ビエゾエレクトリック アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ニューポートビーチ
テクノロジー イン ドヴ ストリート 1600
ヴェスターズ リミテ
ッド

㉑ 代 理 人 弁理士 門 間 正一

明 細 書

1. 発明の名称

角 速 度 感 知 装 置

2. 特許請求の範囲

(1) 圧電特性を持つ石英の共振構造を有し、該構造は少なくとも2つの振動素子を持ち、各々の素子は略平行な2又及び共通の軸で構成され、該2又及び軸は1平面内に配置されており、前記共通の軸が出力軸として作用し、前記構造は前記出力軸と平行な軸線の周りの角運動のみに応答して平衡形共振感知装置となり、前記出力軸に振れのみを起し、更に、前記2又に結合されていて、該2又を駆動周波数で振動させる電磁手段と、前記出力軸に結合されていて、角速度感知装置が受ける、前記軸線の周りの運動の角速度を表わす電気信号を取り出す出力手段とを有する角速度感知装置。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載の角速度感知装置に於いて、前記振動素子が前記出力軸に対して対称的に配置されていて、それと略平行にそれ

から隔たっている角速度感知装置。

(3) 特許請求の範囲第1項に記載の角速度感知装置に於いて、前記振動素子が前記出力軸に対して対称的に配置されていて、該出力軸に対して略垂直に配置されている角速度感知装置。

(4) 特許請求の範囲第3項に記載の角速度感知装置に於いて、前記素子及び出力軸が圧電特性を持つ石英の音叉で構成され、該音叉又は前記出力軸と平行な軸線の周りの角運動のみに応答して平衡形共振感知装置となり、前記出力軸の振れによる振みを起し、前記出力手段が前記電気信号に対する位相検波器並びに運動の角速度を表わす出力信号を発生する手段を含んでいる角速度感知装置。

(5) 特許請求の範囲第4項に記載の角速度感知装置に於いて、前記電磁手段が、駆動発振器、前記2又の各々に接続された第1の電極及び該第1の電極から隔たる固定電極を含んでおり、前記電極が前記発振器に結合されている角速度感知装置。

(6) 特許請求の範囲第5項に記載の角速度感知装置に於いて、前記出力手段が前記2又の各々に

対して前記出力軸に設けられた1対の出力電極を
持っていて、角運動による前記軸の撓みを表わす
電気信号を発生し、前記1対の出力電極が前記位
相検波器に結合されている角速度感知装置。

(7) 特許請求の範囲第6項に記載の角速度感知
装置に於いて、前記出力電極が前記位相検波器に
接続され、該位相検波器が前記駆動発振器に接続
されて前記出力信号を取り出す様にした角速度感
知装置。

(8) 特許請求の範囲第4項乃至第7項に記載の
角速度感知装置に於いて、前記音叉を2個設け、
該音叉は前記出力軸に対して略法線方向に配置さ
れ、前記出力軸が実質的に固定の2つの要素の間
に配置されている角速度感知装置。

(9) 特許請求の範囲第4項乃至第7項に記載の
角速度感知装置に於いて、前記音叉を4個設け、
各対の音叉が共通軸線に沿って配置され、各々の
軸線は前記出力軸と平行であり、前記出力軸が実
質的に固定の2つの要素の間に配置されている角
速度感知装置。

(10) 特許請求の範囲第9項に記載の角速度感知
装置に於いて、前記電磁手段が各々の音叉の2又
に対する駆動電極と、該駆動電極に対する2本の
出力導線を持つ駆動発振器とを含んでおり、1対
の音叉の1対の2又の各々の駆動電極が前記駆動
発振器の反対の導線に接続され、他方の1対の音
叉の各々の駆動電極が前記駆動発振器の導線に接
続されて、最初に記載した1対の音叉と反対の位
相で振動する様にした角速度感知装置。

(11) 特許請求の範囲第4項乃至第7項に記載の
角速度感知装置に於いて、前記音叉が8個設けら
れており、4つの音叉は共通の第1の軸線を持ち、
残りの4つの音叉は共通の第2の軸線を持ち、前
記第1及び第2の軸線は前記共通の軸と平行に略
等距離の所にあり、該共通の軸は前記軸線と略同
じ長さであって平行であり、前記共通の軸が実質
的に固定の2つの要素の間に配置されている角速
度感知装置。

(12) 略平行な2つの区分を持つ石英の一体の素
子を有し、各々の区分は中心に第1のすき間を持

ていて、各区分2つの部分の間に小さな架橋部を
残し、各々の部分が音叉の又を形成し、前記区分
の各々の端が出力軸を形成する相互接続部材によ
って相互接続され、各々の部材はそれに関連した区
分から第2のすき間だけ隔たっていて、各々の部
材とそれに関連した区分の間に小さな架橋部を残
し、前記すき間が感知装置の入力の慣性及び周波
数を制御し、この為、前記すき間及び前記部分の
寸法と前記区分、前記部分及び部材の質量が、前
記又の共振周波数並びに前記感知装置が受けた運
動の角速度を表わす出力信号の周波数を決定する
様にした角速度感知装置。

(13) 特許請求の範囲第12項に記載の角速度感
知装置に於いて、ケーシングを設け、各々の又に
1対の駆動電極を設け、各々の又に出力電極を設
けて前記又の撓みを表わす電気信号を取り出し、
前記ケーシングが前記電極から隔たっている角速
度感知装置。

(14) 特許請求の範囲第13項に記載の角速度感
知装置に於いて、各々の音叉に対し、ケーシ

ングの内面に1対の内側電極を設け、該内側電極が
駆動発振器に結合されている角速度感知装置。

(15) 特許請求の範囲第14項に記載の角速度感
知装置に於いて、前記ケーシングを食刻して前記
電極を受入れる様にした角速度感知装置。

(16) 特許請求の範囲第1項乃至第15項に記載
の角速度感知装置に於いて、出力軸を予め振って、
角運動の方向を表わす出力信号を発生する様にし
た角速度感知装置。

(17) 特許請求の範囲第16項に記載の角速度感
知装置に於いて、前記出力軸に少なくとも1つの
略矩形の切欠きを設けて、その重力と剛性を減少
した角速度感知装置。

3. 発明の詳細な説明

航空機の運動の角速度は、あらゆる航行及び慣
性誘導装置にとって重要な入力である。こういう
装置は普通航空機、宇宙船、船舶又はミサイルに
使われている。運動の角速度を感知することは、
現在ではジャイロスコープによって行なわれる。

然し、ジャイロスコープはいろいろな欠点があ

る。ジャイロスコープは極めて高い精度に作らなければならないが、1時間あたり1°未満というドリフト率を持つことがある。ジャイロスコープを作る費用の為、非常に高価であり、物理的に大きく且つ重い。ジャイロスコープは、軸受の様な重要な可動要素が時間と共に変化するという理由で、その保守が頻りに精密に行なわれなければならない。ジャイロスコープは低レベルの振動及び振動によっても損傷を受けることがある。この為、知らない時刻に知らない規模のドリフト率の増加が起ることがある。... ジャイロスコープは振動及び振動の影響を受け易いので、その保護の為に重い取付け構造を用いる場合が多いが、これも高価である。

従って、それ程高価でなく、角速度を測定することが出来、こうして車輛又は航空機の姿勢を測定する他の何等かの装置により、ジャイロスコープに置き換えることが望ましいことは明らかである。この発明では、圧電特性を持つ石英の共振構造を有し、該構造が少なくとも2つの振動素子を

持ち、各々の素子が略平行な2又及び共通の軸で構成されていて、該2又及び軸が1平面内に配置され、共通の軸が出力軸として作用し、前記構造が出力軸と平行な軸線の周りの角運動のみに応答する平衡形共振感知装置となり、前記出力軸に横れの振みを生じ、更に、前記2又に結合されていて該2又を駆動周波数で振動させる電磁手段と、前記出力軸に結合されていて、装置が受ける、前記軸線の周りの運動の角速度を表わす電気信号を取り出す出力手段とを有する角速度感知装置を提供する。

この感知装置は音叉であることが好ましい。音叉は機械的に温度に対して略安定であって、内部の摩擦が小さく、フックの法則に従うものにすべきである。音叉は石英で構成することが好ましいが、必ずしもそうしなくてもよい。然し、合成結晶、例えば酒石酸エチレンジアミン(EDT)、酒石酸2カリウム(DKT)又は硝酸2水素アンモニウム(ADP)の様な他の圧電材料も使うことが出来る。非圧電材料も圧電駆動装置と共に使うこと

が出来ると。

音叉は石英の様な絶縁材料で構成することが好ましいが、導電材料を使うことも出来る。この場合、音叉の2又は電磁的に、即ち不動のコイルと2又に設けた磁気装置とによって励振しなければならない。

音叉は互いに平行に配置されていて振動することが出来る2又で構成される。2又が出力軸又は把手によって相互接続され、これから出力信号を取り出すことが出来る。出力信号は装置が受けた運動の入力の角速度を表わす。これが振動の方向に、直角の振みを生ずる。光変調又は周波数変調された出力信号を得ることも出来る。

2又又は出力軸に4つのコンデンサを結合することによって出力信号を取り出すことが出来るし、或いは圧電式に、電気抵抗により、又は光字式に取り出すことが出来る。この発明の感知装置の毎時10°程度の測定可能な入力速度は、磁気的に補正した方向基準として、並びに重力を補正した垂直姿勢基準として使える位に低い。0.1°/時の

入力速度が測定可能であれば、装置は自給式慣性誘導装置の様な慣性級基準として使うことが出来る。

この発明に特有と考えられる新規な特徴は特許請求の範囲に具体的に記載してあるが、この発明自体の構成、作用並びにその他の目的及び利点は、以下図面について説明するところから最もよく理解されよう。

第1図及び第2図には、この発明の動作原理を説明する為の簡単な音叉が示されている。前に述べた様に、音叉10は或る合成結晶、好ましくは石英の様な圧電材料で作られている。第1図及び第2図には2又11、12及び出力軸又は把手13を持つ音叉10が示されている。後で第4図乃至第6図について説明する様に、電界を印加することにより、2又を振動させることが出来る。11に示すような2又の各々の自由端から隔たる1対の電極14が第2図に示されており、これが容量性出力を発生する。この時、2又は矢印15で示すように互いに接近する向き、並びに矢印1

6で示すように、次の半サイクルには互いに逆さる向きに振動する。従って、2又11,12が平衡しているから、音叉は平衡形共振回路を成す。2又11,12と出力軸13の間の区域に直接的に適用し得る別の1対の電極17,18により、電気出力を取り出すことが出来る。装置の角運動の為に起った音叉10の揺みにより、2つの電極17,18は異なる極性を持つ。一旦角運動が加えられると、時間微分、即ち運動の角運動が容易に得られる。

こゝで音叉の運動の中心から又11の端までの距離が0.5cm、又は又の内、電極14によって覆われた部分の距離が0.2cm、運動の中心から電極14の中心までの距離が0.4cm、各々の又の幅が0.05cm、各々の又の厚さが0.005cm、振動の振幅が0.00025cm、駆動周波数が10kHzであると仮定し、石英の密度を2.6g/cm³とする。こういう仮定をすると、角運動量は次の様に計算することが出来る。

$$H = 6.53 \times 10^{-14} \text{ g cm}^2 / \text{秒} \quad (1)$$

次に第3図乃至第9図について全般的に説明するが、特に第3図乃至第6図には、この発明の好ましい実施例が示されている。この実施例は2つの音叉を含んでおり、その2つの軸線は中心軸線から隔て、それと平行に配置されている。即ち1対の音叉の第1の又20,20'は1個の区分22で構成されている。区分22は、2つの音叉20,21を構成する2つの部分にすき間23によって分割されているが、このすき間は2つの部分20,21を相互接続する小さな架橋部24を残している。他方の区分22'は区分22と正確に対称的であって、2つの音叉の他方の又20',21'を構成している。

2つの区分22,22'の夫々の2つの端が相互接続部材25,25'によって相互接続される。部材25は2つのすき間26,26'により、2つの区分22,22'から隔てられている。他方の相互接続部材25'も同じ様に2つの区分22,22'から隔てられている。

2つの相互接続部材25,25'が出力軸を形成

同様に、トルクTは次の様に計算することが出来る。

$$T = 1.89 \times 10^{-7} \text{ g cm} \quad (2)$$

最後に2又の揺みは

$$Y = 1.62 \times 10^{-7} \text{ cm} \quad (3)$$

この時、音叉の幅は変えずに、その寸法を増加する効果は、Nになり、これは寸法の増加の5乗に比例することを示すことが出来る。従って次の表の様な計算になる。

表 1

N	1	2	3	4	5
N ⁵	1	32	243	1024	3125
Y _h (cm)	1.62×10^{-7}	5.10×10^{-6}	3.96×10^{-5}	1.66×10^{-4}	3.13×10^{-4}

従って、音叉の寸法を増加すると、又の揺みがかなり増加することが表1から明らかに判る。

する。これらは何れも小さな架橋部27,27'によって周囲の枠30と接続されており、この枠は2つの区分22,22'から隔てられている。第4図に示すように、音叉をケーシング31で取り囲むことが出来る。即ち、部分20,20'が1対の又を形成し、部分21,21'が他方の音叉を形成する。

第5図は音叉の1対の又20,20'の端に設けることの出来る電極を示している。又20はその両側に1個の電極32,33を有する。同様に、又20'は1つの電極34,35を有する。ケーシング31の一方の内面が同様な電極36を持ち、他方の又は反対側の内面が電極37を持っている。

感知発振器38がケーシング31に設けられた2つの内側電極36,37に接続される。この為、電極37,32の間に静電容量40が形成される。別の静電容量41が電極33,36の間に形成される。3番目の静電容量42が電極34,37の間に形成され、4番目の静電容量43が電極35,36の間に形成される。

第6図のブリッジ回路の出力を計器44で読取ることが出来る。

第6図の容量ブリッジの出力回路が第8図に示されている。駆動発振器46は掛算器47によって延倍することが出来る。駆動発振器が第3図の感知装置に用いられる。ブリッジ増幅器48を使って、計器44からの倍率を増幅することが出来る。この後、位相検波器50を用いる。この位相検波器は、駆動発振器46に結合された掛算器47からの基準位相を用いる。位相検波器の後にフリップ51及びA/D変換器52が続くが、この変換器がマイクロプロセッサ、直線化装置、表示駆動器及びA/D変換器53に信号を供給する。従って、出力信号はデジタル出力導線54又はアナログ出力導線55の何れかから得ることが出来、適当な表示装置に印加することが出来る。

第7図には第3図の感知装置の一部分及びその電極の拡大図が示されている。1対の駆動電極60, 61が又20上に配置されている。2つの駆動電極が導線62, 63には夫々接続され、こ

らの導線が駆動発振器に接続される。2つの電極は互いに僅かに隔たっていて、又を振動させる電界を設定する。他方の又20'も同様な電極60', 61'を持ち、これらが出力導線62', 63'に接続される。導線62, 62'は一緒に結合されている。

ピックアップ電極64がやはり又20上に配置された別のピックアップ電極65に接続される。出力電極64, 65が導線66及び幹30に接続される。他方の又20'も同様な出力電極を持っている。

出力電極64, 64'が又上に直接的に配置されていて、第6図に示すような容量性出力を発生することが認められよう。62, 63の様な一方の出力電極は接地することが出来る。

第13図の電極に対する圧電出力回路が第9図に示されている。この場合も、駆動発振器46が導線94, 91を介して第3図及び第13図の平面形感知装置を付勢する。この場合、又の振みによる結晶の歪みにより、圧電電圧が電極96とそ

れに対応する見えない電極に現われる。バッファ増幅器67が第3図及び第13図の感知装置の後にあり、その後位相検波器50、フリップ51、A/D変換器52及びD/A変換器53が続く。これによって出力導線54, 55にデジタル信号又はアナログ信号が得られる。すき間23, 26(第3図参照)の様なすき間は、又の質量を増加して、一層低い共振周波数にすることが出来る様にする。出力の振みの方向に於ける又の共振周波数は、駆動信号の周波数に等しくすることが出来る。この為、共振周波数は20, 21に示すような又の質量と、すき間23, 26の寸法とに関係する。従って、こういう値を任意に調節することが出来る。

第10図及び第11図にはこの発明の別の形の感知装置が示されている。第10図に明瞭に示すように、感知装置は、出力軸72に対して直角に、共通の軸線上に配置された2つの音叉70, 71で構成される。

出力軸72は2つの壁73, 74の間に固定することが好ましい。出力軸72に対称的な略矩形

の開口75, 75'を設けて、主に出力軸の質量を軽くすると共に、その剛性を減少することが好ましい。その結果、出力軸72の共振周波数が下がる。従って、出力軸72は1対の音叉としても作用する。

第11図は曲線76, 77に、即ち出力軸72の両側に、出力電圧の極性を示している。

第12図及び第13図はこの発明の別の形の感知装置を示しており、2対の音叉を用いている。第12図に明瞭に示すように、共通の軸線を持つ第1の1対の音叉83, 84と、やはり共通の軸線を持つ第2の1対の音叉85, 86がある。2つの軸線は出力軸87から隔たっている。2対の音叉が接続部材88によって出力軸87に接続される。第13図には、例として、音叉をどの線に駆動するかを示している。駆動発振器からの入力導線90, 91は入力導線91が音叉83, 84に行く線に接続されている。同時に上側ケーシング94の下側ケーシング95を入力導線90で付勢し、こうしてケーシング94, 95と音叉83,

84の間に電界を発生する。

一方の出力又はピックアップ電極96を相互接続部分88上に配置することが出来る。他方の出力電極は電極96の背後にあり、第13図では見えない。

第14図の感知装置は夫々4つの音叉から成る2対を持っている。即ち、第1組の音叉100、101、102、103が共通の軸線を持っている。第2組の4つの音叉100'乃至103'も共通の軸線を持っているが、出力軸105からは隔たっている。出力軸105がやはり各々の端に矩形の切欠き106を設けて、その質量及び剛性を減少し、こうしてその共振周波数を下げることが出来る。100乃至103の様な音叉が出力軸から大きなすき間107、108、110によって隔てられている。出力軸105はやはり2つの第111、112の間に配置することが出来る。

出力軸105を予め振って移相することが出来る。即ち、予め応力を加えることにより、角速度の他に、角運動の方向を検出する。従って、出力

軸105を用いて駆動周波数より高いことのある出力周波数を発生することが出来る。第10図の出力軸72についても同じことが言える。

電極は金めっきで構成するのが好ましいことに注意されたい。レーザによる手入れにより、各々の音叉の2叉の釣合をとることが出来る。即ち、レーザが1つの叉の電極の適当な部分を除去することが出来る。これによって回路のQが高くなる。

以上駆動共振器によって付勢される音叉によって基本的に構成された角速度感知装置を説明した。装置の角運動により、振動の方向に対して直角に出力軸の撓みが生じる。この撓みは静電容量効果、抵抗効果、又は圧電効果によって発生される電圧によって測定することが出来る。周波数変調された出力信号を得ることも出来るし、或いは光ピックアップを使うことが出来る。多数の音叉を持つ種々の形式を説明した。好ましい構成は、感知装置の振動に対して出力信号の周波数を制御することが出来る。この角速度感知装置は普通のジャイロスコープよりもずっと低廉に、半導体技術を用

いて製造することが出来る。製造費が安いことの他に、その精度は、磁氣的に又は重力に対して補正した使い方で、方向及び姿勢基準として、或いは自励式慣性誘導装置として使われる慣性用基準としても、実際的な大抵の用途に十分である筈である。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の考えを説明する為の音叉の平面図、第2図は第1図の音叉の側面図で、出力信号を取り出す2対の電極を示している。第3図は2つの音叉を持つこの発明の好ましい実施例の平面図で、ケーシングは省略してある。第4図は第3図の実施例の断面図で、音叉を取り囲むケーシングを示す。第5図は第3図の線5-5で切った断面図で、ケーシングを示すと共に、ブリッジ回路で使うことの出来る容量出力を示している。第6図は第5図の電極装置によって得られる容量ブリッジを示す回路図、第7図は第3図の感知装置の一部分の拡大平面図で、第3図の感知装置からの出力導線を含めた駆動及び出力電極の両方を

示している。第8図は第7図のブリッジ回路の出力回路のブロック図、第9図は第8図と同様なブロック図であるが、第13図の形の電極によって得られる圧電出力を示す。第10図は出力軸に対して法線方向に一直線上に配置された2つの音叉で構成される別の角速度感知装置の平面図、第11図は機械的な変形によって出力軸に発生される電圧を図式的に示す図、第12図は各対の音叉が一直線上にあって、2対が出力軸と平行に配置されている様な4つの音叉を持つこの発明の角速度感知装置の別の実施例の図、第13図は第12図の感知装置の一部分の拡大図で、駆動電極と共に1つのピックアップ電極を示している。第14図は4つの音叉が同じ軸線上に配置され、2組の音叉の夫々の軸線が出力軸の軸線と平行に配置されている様な8個の音叉を持つこの発明の感知装置の更に別の実施例の平面図である。

【主な符号の説明】

20, 20', 21, 21': 音叉の叉

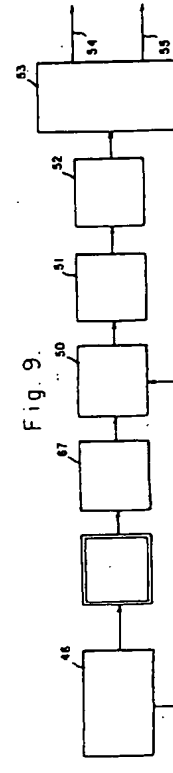
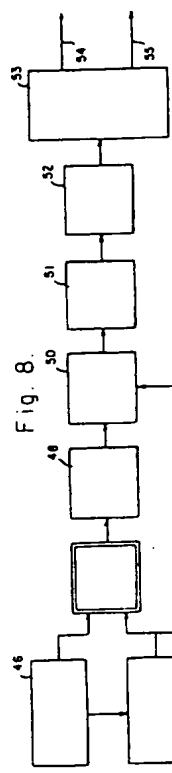
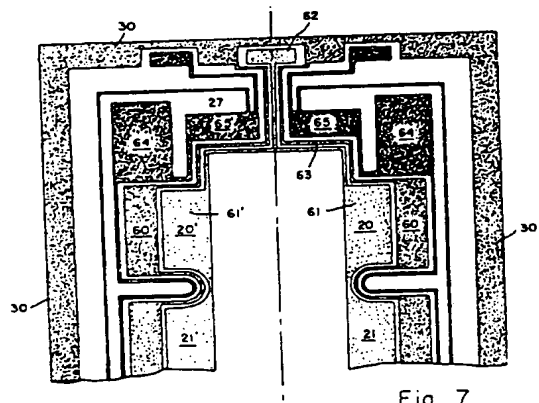
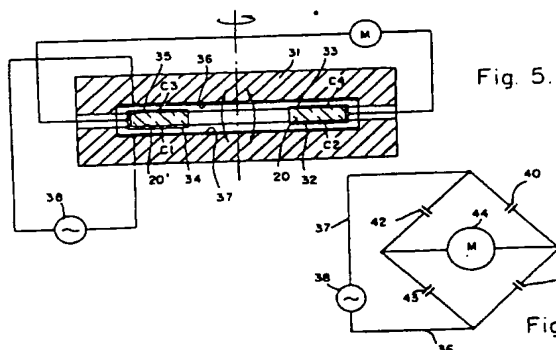
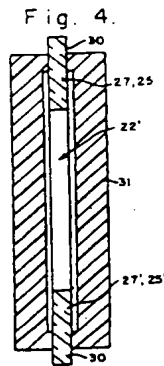
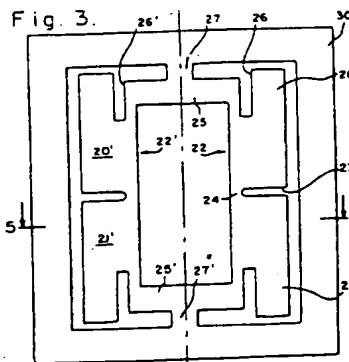
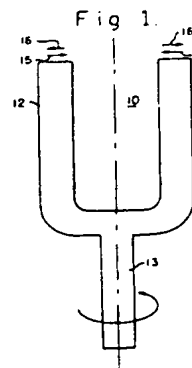
25, 25': 出力軸

32, 33, 34, 35, 36, 37: 電極

38: 発振器

44: 整流器

図面の添付(内容に変更なし)



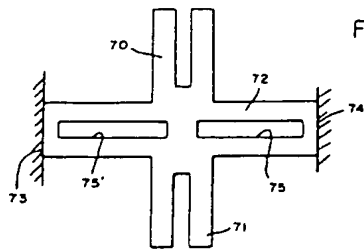


Fig. 10.

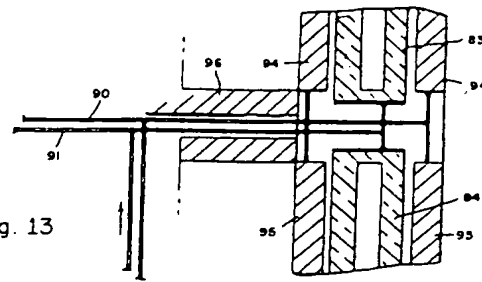


Fig. 13

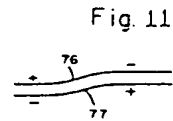


Fig. 11.

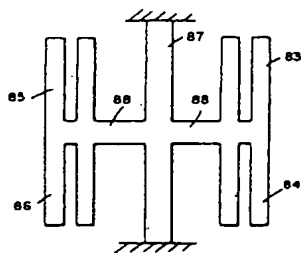


Fig. 12.

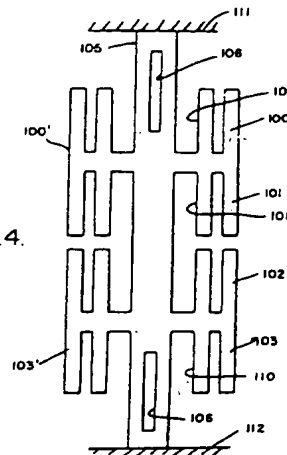


Fig. 14.

手続補正書(自発)

昭和59年7月18日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示

昭和59年特許願第94759号

2. 発明の名称

角速度感知装置

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

名称 ピエゾエレクトリックテクノロジー
インヴェスターズ リミテッド

4. 代理人

〒107 東京都港区赤坂2丁目2番21号

第26森ビル301号

弁理士 門間 正一

コード第6380号 電話586-3677番(代表)



5. 補正命令の日付 昭和年月日(自発)

6. 補正の対象

- (1) 願書出願人代表者の欄
- (2) 図面全部の淨得(但し、内容についての変更はない)
- (3) 委任状及び訳文

7. 補正の内容

別紙の通り

8. 添付書類

- (1) 訂正願書 1通
- (2) 淨得図面 1通
- (3) 委任状及び訳文 各1通